

This Page Is Inserted by IFW Operations  
and is not a part of the Official Record

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

**As rescanning documents *will not* correct images,  
please do not report the images to the  
Image Problems Mailbox.**

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 10-277914

(43)Date of publication of application : 20.10.1998

(51)Int.Cl.

B24B 27/06

B28D 5/04

(21)Application number : 09-080409

(71)Applicant : TOKYO SEIMITSU CO LTD  
N S ENG:KK

(22)Date of filing : 31.03.1997

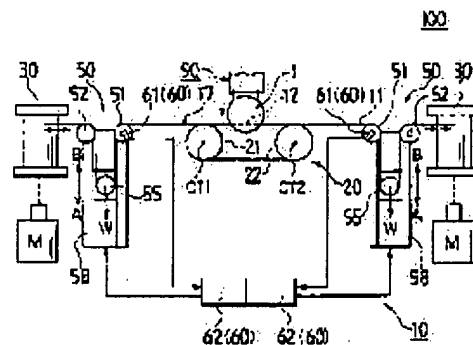
(72)Inventor : NAGATSUKA MASASHI  
NAITO KINSHIRO  
MATSUBARA SATORU  
SEKIYAMA TOKUZO

## (54) WIRE SAW CUTTER

## (57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a miniaturizable wire saw cutter.

SOLUTION: This cutter is provided with a wire 11 to cut a semiconductor single crystal material 1, multiple rollers with grooves 21 and 22 on which a cut part 12 of the wire 11 is wound and stretched, wire travel driving reel 30 and 30 to run wire 11, and wire tension adjusting means 50 and 50 to adjust tension of the wire 11. Each wire tension adjusting means 50 is equipped with a dynamic pulley 55 which is provided at end part from the cut part 12 of the wire 11 and a linear motor 58 which transfers and drives the dynamic pulley 55 to a direction to increase and decrease the tension of the wire 11.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's  
decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2000 Japan Patent Office

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平10-277914

(43) 公開日 平成10年(1998)10月20日

(51) Int. Cl. <sup>6</sup>

識別記号

F I

B 2 4 B 27/06

B 2 4 B 27/06

D

B 2 8 D 5/04

B 2 8 D 5/04

C

審査請求 未請求 請求項の数 2 O L (全 4 頁)

(21) 出願番号

特願平9-80409

(22) 出願日

平成9年(1997)3月31日

(71) 出願人 000151494

株式会社東京精密

東京都三鷹市下連雀9丁目7番1号

(71) 出願人 595067372

株式会社エヌエスエンジニアリング

神奈川県伊勢原市石田318番地3

(72) 発明者 永塚 真史

東京都三鷹市下連雀9丁目7番1号 株式会社東京精密内

(72) 発明者 内藤 欽志郎

神奈川県伊勢原市石田318番地3 株式会社エヌエスエンジニアリング内

(74) 代理人 弁理士 松浦 憲三

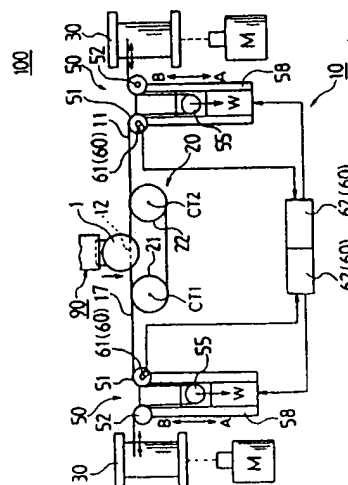
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 ワイヤソー切断機

(57) 【要約】

【課題】 小型化を図ることができるワイヤソー切断機を提供する。

【解決手段】 半導体単結晶材料1を切断するワイヤ11と、ワイヤ11の切断部分12が巻き掛けられて張られる複数の溝付ローラ21、22と、ワイヤ11を走行させるワイヤ走行駆動リール30、30と、ワイヤ11の張力を調整するワイヤ張力調整手段50、50とを備え、各ワイヤ張力調整手段50は、ワイヤ11の切断部分12より端側の部分に設けられる動滑車55と、動滑車55をワイヤ11の張力を増減する方向に移動駆動させるリニアモータ58とを有する。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】被加工物を切断するワイヤと、該ワイヤの切断部分が巻き掛けられて張られる複数の切断用ローラと、前記ワイヤを走行させるワイヤ走行駆動機構と、前記ワイヤの張力を調整するワイヤ張力調整手段とを備え、前記ワイヤ張力調整手段は、前記切断部分の側方に設けられるワイヤ張力加減部材と、該ワイヤ張力加減部材を前記ワイヤの張力を増減する方向に移動させる張力加減部材駆動機構とを有するワイヤソー切断機において、前記張力加減部材駆動機構がリニアモータであることを特徴とするワイヤソー切断機。

【請求項2】前記リニアモータを、前記ワイヤ張力加減部材への駆動力が保持されるように制御する制御部を有することを特徴とする請求項1記載のワイヤソー切断機。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、ワイヤ張力調整手段を有するワイヤソー切断機に係り、特に、小型化を図ることができるワイヤソー切断機に関する。

## 【0002】

【従来の技術】例えば、半導体チップを製造する過程では、丸棒状の半導体単結晶材料を、その結晶軸に直交する方向に切断して、多数の半導体ウェーハに切り分ける工程がある。この工程では、ワイヤソー切断機などを用いている。そのような半導体チップ製造工程で用いられるワイヤソー切断機は、例えば図4に示すように、ワイヤ111と、ワイヤ111が巻き掛けられて張られる一対の溝付ローラ121、122と、ワイヤ111を往復走行させるワイヤ走行駆動リール130、130と、ワイヤ111の前記一対の切断用ローラ121、122から端側の部分に設けられ、ワイヤ111の張力を調整するワイヤ張力調整手段150、150とを備えている。

【0003】この従来のワイヤ張力調整手段150は、ワイヤ111の前記一対の溝付ローラ121、122から端側の部分に設けられた動滑車155と、一端が動滑車155に取り付けられたアーム157と、アーム157の他端に設けられ、アーム157の一端を円弧状に回転させる一定のトルクTを作用させることで、動滑車155に一定の駆動力Wを付加するトルクモータ158とを備えるものであり、これにより、ワイヤ111の張力を保持して、ワイヤ111の切れ味、或いは耐久性を基準値以内に保っている。

## 【0004】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、そのような従来のワイヤソー切断機では、そのワイヤ張力調整手段（図中符号150参照）が、比較的長いアーム（図中符号157参照）を必要とするため、小型化を図ることが難しいという問題があった。本発明は、このような

事情に鑑みてなされたもので、小型化を図ることができるワイヤソー切断機を提供することを目的とする。

## 【0005】

【課題を解決する為の手段】本発明によれば、被加工物を切断するワイヤと、該ワイヤの切断部分が巻き掛けられて張られる複数の切断用ローラと、前記ワイヤを走行させるワイヤ走行駆動機構と、前記ワイヤの張力を調整するワイヤ張力調整手段とを備え、前記ワイヤ張力調整手段は、前記ワイヤの切断部分より端側の部分に設けられるワイヤ張力加減部材と、該ワイヤ張力加減部材を前記ワイヤの張力を増減する方向に移動させる張力加減部材駆動機構とを有するワイヤソー切断機において、前記張力加減部材駆動機構がリニアモータであることを特徴とする。即ち、リニアモータは、例えば、油圧シリンダに比して、応答が速いので、ワイヤの張力を所望の値に調整すべきときに、迅速にその調整は完了される。よって、このワイヤ張力調整手段は、ワイヤの張力の保持を行うことが可能である。また、リニアモータは、トルクモータのように長いアームを必要としないので、狭い空間に設置可能である。

【0006】また、本発明は、前記リニアモータを、前記ワイヤ張力加減部材への駆動力が保持されるように制御する制御部を有することを特徴とする。即ち、ワイヤの張力は、制御部によって保持され、作業員による調整作業をほとんど要しない。

## 【0007】

【発明の実施の形態】以下添付図面に従って本発明に係るワイヤソー切断機の好ましい実施の形態について詳説する。図1に示すように、ワイヤソー切断機100は、被加工物としての丸棒状の半導体単結晶材料1を切断するワイヤ11を有する切断機本体10と、半導体単結晶材料1を支持し、ワイヤ11に押し付ける結晶材料支持機構90とを備えている。

【0008】尚、図1の概略図では、説明を明快にするために半導体単結晶材料1を一つだけ描写したが、結晶材料支持機構90は、図2、図3に示すように、複数個の半導体単結晶材料1を支持し、同時にワイヤ11に押し付けるものである。切断機本体10は、前記ワイヤ11と、ワイヤ11の切断部分12が巻き掛けられて張られるワイヤ巻掛け部20と、ワイヤ11の両端部にそれぞれ設けられ、ワイヤ11を往復走行させるワイヤ走行駆動機構としてのワイヤ走行駆動リール30、30と、ワイヤ11に砥粒を含むスラリーを供給する図2のスラリー供給機構40と、図2、図3に示すワイヤ11の切断部分12よりワイヤ走行駆動リール30、30側の部分にそれぞれ設けられ、ワイヤ11全体の張力を調整するワイヤ張力調整手段50、50とを有している。

【0009】ワイヤ巻掛け部20は、図3に示すように水平方向に平行に設けられた一対の切断用ローラとしての溝付ローラ21、22と、一対の溝付ローラ21、2

2を回転自在に支持する二組の軸受24、24、25、25とを有している。溝付ローラ21、22は、外周面に回転軸線CT1、CT2方向に等間隔に離間する環状の溝21a、22aを多数有しており、ワイヤ11は、この一對の溝付ローラ21、22の溝21a、22aに巻き掛けられ、一對の溝付ローラ21、22間に溝付ローラ21、22の回転軸線CT1、CT2方向に等間隔に離間するワイヤ列17を形成している。このワイヤ列17が、ワイヤ11の切断部分12を成す。

【0010】各張力調整手段50は、図1に示すようにワイヤ11の切断部分12より端側の部分に間隔をあけて一對設けられる定滑車51、52と、ワイヤ11の一對の定滑車51、52の間の部分に設けられるワイヤ張力加減部材としての動滑車55と、動滑車55をワイヤ11の張力を増減する方向（即ち図1矢印A、B方向）に移動させる張力加減部材駆動機構としてのリニアモータ58と、リニアモータ58を、動滑車55への駆動力Wが保持されるように制御する制御部60とを有する。

【0011】制御部60は、ワイヤ11の張力により切断部分12側に位置する定滑車51にかかる荷重を検知する張力検知器61と、張力検知器61で検知された荷重に基づいて、その荷重が所望の値に保持されるようにリニアモータ58を制御する制御回路部62とを有する。張力検知器61は、例えば歪み検知器である。ワイヤソー切断機100は、以上のように構成されているので、以下のように半導体単結晶材料1の切断を行うことができる。

【0012】即ち、まず、ワイヤソー切断機100のワイヤ走行駆動リール30、30、図2のスラリ供給機構40、図1のワイヤ張力調整手段50、50を起動する。この起動により、ワイヤ11は走行し、そのワイヤ11の切断部分12には、砥粒を含むスラリが供給されると共に、各ワイヤ張力調整手段50の制御回路部62は、張力検知器61で検知された定滑車51への荷重に基づいて、その荷重が所望の値に保持されるようにリニアモータ58を制御する。

【0013】この制御により、リニアモータ58は、動滑車55に加えられる駆動力Wが所望の値に保持されるように、動滑車55を移動駆動する。これにより、ワイヤ張力調整手段50、50は、ワイヤ11全体の張力を所望の張力に調整し保持する。従って、ワイヤソー切断機100では、結晶材料支持機構90を駆動して、半導体単結晶材料1をワイヤ11の切断部分12に押し付け、切断をしている間も、ワイヤ11の張力の値は既定の許容範囲内に保持される。

【0014】これにより、ワイヤ11の切断部分12の切れ味を保つことができるので、切断精度の向上を図ることができる。また、ワイヤ11の張力は、このワイヤ11の切断部分12を含め全体として、既定の許容範囲内に保たれるので、ワイヤ11の耐久性を向上すること

ができる。

【0015】更に、このワイヤ11の切断部分12の張力の保持は、各ワイヤ張力調整手段50の制御部60が、張力検知器61で検知された定滑車51への荷重（即ちワイヤ11の張力に対応する値）に基づいて、リニアモータ58をフィードバック制御することで行うので、作業員による調整作業をほとんど要せず、即ちその調整作業が容易であり、且つ張力の保持の為の調整の命令を迅速、的確に行うことができる。

【0016】また、リニアモータ58は、例えば、油圧シリンダに比して、応答が速いので、ワイヤ11の張力を所望の値に調整すべきときに、迅速にその調整は完了される。よって、各ワイヤ張力調整手段50は、ワイヤ11の張力の保持又は変更を高精度に行うことができる。このように、本実施形態のワイヤソー切断機100では、ワイヤ11の張力の管理を容易に行うことができる。

【0017】更に、リニアモータ58は、トルクモータのように長いアームを必要としないので、狭い空間に設置可能である。よって、ワイヤソー切断機100では、小型化を図ることができる。尚、上記実施形態では、定滑車51への荷重を検知する張力検知器61を設けたが、これに代えて、リニアモータ58が動滑車55に与える駆動力Wを検知する張力検知器を設けてもよいことは勿論である。

【0018】また、上記実施形態では、溝付ローラ21、22を一對だけ設けたが、三本以上の溝付ローラを備えるワイヤ巻掛け部としてもよい。

【0019】

【発明の効果】以上説明したように、本発明によれば、リニアモータは、トルクモータのように長いアームを必要とせず、狭い空間に設置可能であるので、小型化を図ることができる。また、本発明によれば、ワイヤの張力は、制御部によって保持され、作業員による調整作業をほとんど要しないので、ワイヤの切断部分の張力の調整が容易且つ迅速に行われる。従って、更にワイヤの張力の管理を容易に行うことができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明のワイヤソー切断機の一実施形態の概略図

【図2】図1のワイヤソー切断機の側面を示す一部破断図

【図3】図2のワイヤソー切断機の図中符号X-X矢示断面図

【図4】従来のワイヤソー切断機の一例を示す概略図

【符号の説明】

1…半導体単結晶材料（被加工物）

11…ワイヤ

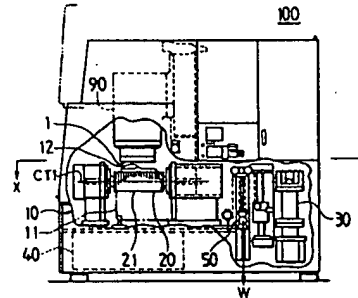
12…切断部分

21、22…溝付ローラ（切断用ローラ）

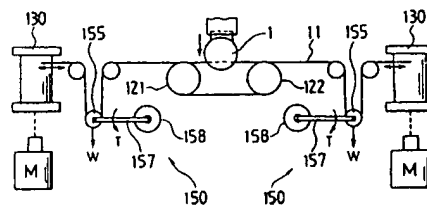
6

60…制御部  
100…ワイヤソー切断機  
W…駆動力

【图 2】



【図4】



(72)発明者 関山 篤蔵  
神奈川県伊勢原市石田318番地3 株式会  
社エヌエスエンジニアリング内